



دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط

عنوان:

بررسی ساختارهای فلز آلی به عنوان جاذب نانو متخلخل جهت حذف جیوه از محیط آبی

توسط: معصومه ترابیده

استاد راهنما: مهندس احمد رجبی زاده

استاد مشاور: دکتر صدیقه زینلی

سال تحصیلی: ۱۳۹۷-۱۳۹۸

چکیده فارسی

مقدمه: فلزات سنگین به دلیل داشتن دو ویژگی سمیت و تجمع پذیری زیستی، قوانین سخت گیرانه‌ای برای تخلیه به محیط زیست دارند. در میان فلزات سنگین جیوه از سمی ترین آن هاست. روش هایی از قبیل تبادل یونی، ترسیب شیمیایی، استفاده از انواع غشاها، الکترو دیالیز، جذب و جذب زیستی جهت حذف فلزات سنگین از منابع آبی و رسیدن به سطوح استاندارد به کار برده شده است. روش جذب روشی ارزان و از مؤثرترین و پرکاربرترین روش های حذف جیوه از منابع آبی حتی در غلظت های بسیار کم می باشد. نانوساختار فلز-آلی به دلیل داشتن ویژگی هایی همچون مساحت سطح ویژه زیاد، پایداری شیمیایی بالا، پایداری مکانیکی بالا به عنوان یک جاذب نوین با کارایی بالا در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته اند.

روش کار: این تحقیق یک مطالعه تجربی است که در آن از چارچوب فلز-آلی ZIF-8 به عنوان جاذب نانو متخلخل جهت حذف جیوه از محیط های آبی مورد استفاده قرار گرفته است. جاذب با بهره گیری از تکنیک های SEM, XRD, FTIR مشخصه یابی شد. سپس برای بررسی درصد حذف این فلز در محیط آبی، تأثیر پارامترهایی نظیر دما، زمان، مقدار جاذب، pH و غلظت اولیه محلول مورد بررسی قرار گرفته و مقدار بهینه به دست آمد. با بررسی مقالات موجود مشخص شده که هیچ گزارشی از بهره گیری ZIF-8 به عنوان جاذب برای حذف جیوه منتشر نشده است

یافته ها: شرایط بهینه حذف جیوه توسط جالب نانو متخلخل ZIF-8 در غلظت اولیه، دوز جاذب، pH، زمان تماس و دما به ترتیب 4 mg/L ، 68 g/L ، $565/76$ دقیقه و 52 درجه سانتی گراد به دست آمد. راندمان حذف نظری در این شرایط $91/66$

درصد و راندمان حذف واقعی ۹۰/۲۲ درصد به دست آمد، ایزوترم جذب از مدل لانگمویر تبعیت می کند و سینتیک جذب

مطابق با مدل شبه درجه دوم می باشد. فرایند جذب از نوع خود به خودی، گرماگیر و فیزیکی می باشد.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که جاذب نانو متخلخل ZIF-8 از کارایی لازم برای حذف جیوه از محیط های آبی

برخوردار است.

واژه های کلیدی: حذف جیوه – محلول های آبی – چارچوب فلز-آلی - ZIF-8، روش سطح پاسخ

Abstract

Introduction:

Heavy metals, due to their two properties of toxicity and bioaccumulation, have strict rules for discharge to the environment. Among the heavy metals, mercury is one of the most toxic. Methods such as ion exchange, chemical precipitation, membrane separation, electrodialysis, biosorption and adsorption have been used to remove heavy metals from water sources and to reach standard levels. Adsorption is a cheap and one of the most effective methods of removing mercury from water sources, even at very low concentrations. Metal-organic framework have been considered in recent years because of their properties such as high specific surface area, high chemical stability, high mechanical stability.

Method:

This research is an experimental study using the for the removal of of investigating the removal of Hg from aqueous solutions by ZIF-8 metal-organic framework as a nanoporous adsorbent in a batch system. The adsorbent was characterized by FTIR, XRD, and SEM techniques. Then the effect of

factors such as temperature (25-61°C), time (5-85 min), adsorbent dose (0.1-0.9 g/L), pH (2-10) and initial mercury concentration (2-10 mg/L) was investigated and the optimum conditions Adsorption process was optimized by response surface methodology (RSM)

Results:

The optimum conditions for mercury removal by ZIF-8 nanoporous was achieved at in pH 5.76, temperature 52°C, contact time 65 min, adsorbent dosage 0.74g/L and initial mercury concentration 4mg/L. The theoretical removal efficiency under optimum conditions was 91.66% and the experimental removal efficiency was 90.22%.. Langmuir and Freundlich isotherm models were deliberated by adsorption equilibrium data and adsorption isotherm corresponded to the Langmuir model. The adsorption kinetic were better fitted to the pseudo second order. The adsorption process is spontaneous, endothermic, and physical.

Conclusion

The results of this study showed that ZIF-8 nano-porous adsorbent has the potential to remove mercury from aquatic environments.

Key words: Aqueous solution. Metal Organic Framework. ZIF-8- Mercury removal- Response Surface Methodology



Kerman University of Medical Sciences

Faculty of Health

In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

(MSc)

Title:

**The Investigation of Metal organic Frameworks (MOF) as Nanoporous
Adsorbent for Removal of Mercury from Aqueous media**

By:

Masoomeh Torabideh

Supervisor:

Ahmad Rajabizadeh

Advisor:

Sedigheh Zeinali

Year: September 2019

تاریخ:

بسمه تعالی

شماره:

صور تجلسه دفاع از پایان نامه

پیوست:

معاون آموزشی کرمان

تکمیلی دانشگاه

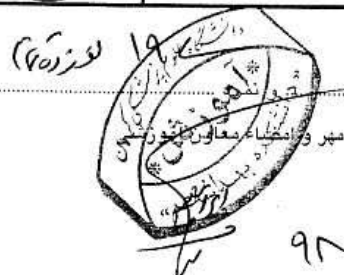
موضوع: پایان نامه تحصیلی نامه خواهمشمنند است نظر خود را در خواهمشمنند است نظر خود را در مورد پایان نامه ارشد خانم به ترابیده دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط تحت عنوان " بررسی کارایی نانو ساختار فلز آلی جهت صیقل از محیط های آبی " به راهنمایی آقای مهندس احمد رجیبی زاده اعلام نمایند.

تاریخ: ۱۱/۳ روز چهارشنبه مورخ ۹۸/۷/۲ با حضور اعضای محترم هیات داوران متشکل از:

سمت	نام و نام خانوادگی	امضا
الف: استاد(ان) راهنما	آقای مهندس احمد رجیبی زاده	
ب: استاد(ان) مشاور	خانم دکتر صدیقه زینلی	
ج: عضو هیات داوران (داخلی)	آقای دکتر مجید هاشمی	
د: عضو هیات داوران (خارجی)	آقای دکتر علی اسدی پور	
ه: نماینده تحصیلات تکمیلی	آقای دکتر هادی محمودی مقدم	

مورد تأیید

گودید و ضمن ارزیابی به شرح پیوست با درجه



PG14

۹۸-۷-۱۳